*MANUAL DE OPERACIÓN*

# SURTRON 300/400 HP

*Estas instrucciones de operación forman parte integral del equipo y deben estar disponibles para el personal de operación en todo momento.*

*Todas estas instrucciones de seguridad y notas de consejo deberán observarse. Asegúrese de que estas instrucciones de operación se mantengan cerca del equipo cuando éste se transfiera a otro equipo de operación.*

*Ninguna parte del presente documento podrá ser fotocopiada, reproducida o traducida a otro idioma sin el consentimiento por escrito de LED SpA.*

*En caso de necesitar asistencia técnica, contacte a su distribuidor.*

*Fabricante*

**LED** SpA
PROGEITAZIONE E PRODUZIONI ELETTRONICHE
Via Selciatella, 40 04010 APRILIA (LT) ITALIA
www.led.it

INDICE

**IMPORTANTE**
**INDICE** 1
1. INTRODUCCIÓN 2
*1.1 USO DESTINADO / SECTORES DE APLICACIÓN* *4*
*1.2 COMPOSICIÓN ESTÁNDAR Y OPCIONAL* 4
*1.3 DESCRIPCION GENERAL* 5
2. PRNCIPIOS ELECTROFÍSICOS 7
3. TÉCNICAS OPERATIVAS 9
*3.1 CORTE MONOPOLAR* 9
*3.2 COAGULACION MONOPOLAR* 9
*3.3 COAGULACIÓN Y CORTE BIPOLAR* 10
4. CONTRAINDICACIONES Y EFECTOS COLATERALES 12
5. SEGURIDAD 13
*5.1 GENERAL* *13*
*5.2 INSTALACIÓN* *14*
*5.3 SEGURIDAD PARA EL PACIENTE* *15*
*5.3.1 Posición correcta del paciente* *15*
*5.3.2 Posición correcta de la placa del paciente* *15*
*5.3.3 Electro cirugía HF en Laparoscopia* *16*
6. INSTALACIÓN 18
7. CONECTORES Y CONTROLES 20
*7.1 ETIQUETA EN EL PANEL TRASERO* *20*
*7.1.1 Datos de Identificación del Fabricante* *20*
*7.1.2 Información Técnica* *20*
*7.1.3. Significado de los Símbolos Gráficos* *20*
*7.2 PANEL FRONTAL* *22*
*7.3 MODO DE OPERACIÓN* *22*
*7.3.1 Encendido* *22*
*7.3.2 Circuito Neutral de Electrodos (Control Electrónico de la Placa de Piel)* *22*
*7.3.3 Programa* *23*
*7.4 MONOPOLAR* *24*
*7.4.1 Corte y Corte Coagulado (CORTE)* *24*
*7.4.2 Corriente para corte realzado (CORTE REALZADO)* *25*
*7.4.3 Corriente Mixta (MEZCLA)* *25*
*7.4.4 Corriente para Coagulación Superficial (SPEEDU COAG)* *25*
*7.4.5 Corriente para Coagulación Profunda (DEEP COAG)* *25*
*7.4.6 Corriente para Coagulación en Spray (SPRAY COAG)* *25*
*7.4.7 Corriente para Coagulación en Spray Argon (SPRAY ARGON)* *25*
*7.4.8 Lápiz e Interruptor de Pie (MONOPOLAR 1, MONOPOLAR 2)* *25*
*7.5 BIPOLAR* *26*
*7.5.1 Corte de Corriente Bipolar (CORTE BIPOLAR)* *26*
*7.5.2 Corriente Mixta (MEZCLA BIPOLAR)* *27*
*7.5.3 Corriente de Coagulación Bipolar (BIPOLAR COAG)* *27*
*7.5.3.1 Inicio automático y Paro Automático* *27*
*7.5 Fórceps e Interruptor de Pie (BIPOLAR)* *27*
*7.6 SEÑALIZACIÓN DE TIEMPO EXCESITO DE ENVIO (OVT) (OVT)* *28*
*7.7 SEÑALIZACIÓN DE IMPEDANCIA EXCESIVA EN EL CIRCUITO DEL ELECTRODO NEUTRAL (OC)* *28*
*7.8 CONFIGURACIÓN PREDETERMINABLE POR EL USUARIO* *28*
*7.9 CONTROL AUTOMÁTICO DE LOS PARÁMETROS INTERNOS* *28*
*7.10 CONECTORES* *28*
*7.11 PANEL TRASERO* *29*
*7.11.1 Conectores* *30*
*7.11.2 Módulo de Abastecimiento de Energía del Equipo y Selector de Voltaje* *30*
*7.11.3 Interruptor Mecánico de Energía On-Off* *30*
8. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS *31*
9. MANTENIMIENTO *33*

*9.1 GENERAL* *33*
*9.2 LIMPIEZA DEL GABINETE* *33*
*9.3 LIMPIEZA Y ESTERILIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS ACCESORIOS* *33*
*9.4 GUÍA PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS* *33*
*9.5 REPARACIONES* *34*
*9.5.1 Cambio de Fusibles* *34*
*9.6 REVISIÓN DEL EQUIPO ANTES DE CADA USO* *34*
*9.7 FUNCIONAMIENTO Y REVISIÓN Y PRUEBA DE SEGURIDAD* *34*

DIAGRAMAS 35

# 1. INTRODUCCIÓN

## *1.1 USO DESTINADO / SECTORES DE APLICACIÓN*

El uso de las unidades electro quirúrgicas de alta frecuencia **SURTRON ® 300 HP Y SURTRON ® 400 HP** está reservado exclusivamente para el personal médico especializado. Los equipos fueron diseñados para un uso temporal, durante los tratamientos quirúrgicos, en donde se requieran cortes y/o coagulación monopolar o bipolar. El equipo fue concebido para utilizarse en los siguientes sectores:

| Descripción | SURTRON ® | |
|---|---|---|
| | HP 300 | HP 400 |
| Código de la unidad electro quirúrgica | 10400.70A | 10400.90A |
| Dermatología | ● | ○ |
| Endoscopia | ● | ○ |
| Gastroenterología | ● | ● |
| Cirugía General | ● | ● |
| Ginecología | ● | ○ |
| Neurocirugía | ● | ● |
| Ortopedia | ○ | ● |
| Otorrinolaringología | ● | ○ |
| Cirugía Pediátrica | ● | ● |
| Cirugía plástica | ● | ● |
| Neumología | ● | ○ |
| Cirugía de tórax | ○ | ● |
| Resección Trans Uretral (TUR) | ○ | ● |
| Urología | ● | ● |
| Cirugía vascular | ○ | ○ |
| Veterinaria | ● | ○ |

● = Recomendado ○ = Utilizable

## *1.2 COMPOSICIÓN ESTÁNDAR Y OPCIONAL*

| código | descripción | SURTRON ® HP 300 | SURTRON ® HP 400 |
|---|---|---|---|
| - | Código de la unidad electro quirúrgica | 10400.70A | 10400.70A |
| 00100.01 | Cable de energía 5MT ex1.5mm SIEMENS-IEC | ●/1 | ●/1 |
| 00301.04 | Interruptor de pie doble HP a prueba de agua | ●/2 | ●/2 |
| 00404.07 | Cable para placa neutral F7915/F7930 | ○ | ○ |
| 00404.08 | Cable para placa neutral desechable / 5365 | ●/1 | ●/1 |
| TR003 | Carro de traslado con ruedas antiestáticas, con freno en dos de ellas y dos entrepaños para colocar accesorios | ○ | ○ |
| 0350 | Electrodo Neutral Desechable | ○ | ○ |
| 152-110 | Electrodo de corte (7 cm) | ●/3 | ●/3 |
| 152-115 | Electrodo de corte (16 cm) | ●/3 | ●/3 |
| 152-120 | Electrodo de aguja (7 cm) | ●/3 | ●/3 |
| 152-122 | Electrodo de aguja curvo (7 cm) | ○ | ○ |
| 152-125 | Electrodo de aguja (13 cm) | ○ | ○ |
| 152-130 | Electrodo de esfera (Ø2 mm – 6 cm) | ○ | ○ |
| 152-132 | Electrodo de esfera Curvo (Ø2 mm – 6 cm) | ○ | ○ |
| 152-140 | Electrodo de esfera (Ø3 mm – 6 cm) | ○ | ○ |
| 152-142 | Electrodo de esfera Curvo (Ø3 mm – 5 cm) | ○ | ○ |
| 152-145 | Electrodo de esfera (Ø3 mm – 14 cm) | ○ | ○ |
| 152-150 | Electrodo de esfera (Ø4 mm – 6 cm) | ●/3 | ●/3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 152-152 | Electrodo de esfera Curvo (Ø4 mm – 6 cm) | ○ | ○ |
| 152-160 | Electrodo de esfera (Ø5 mm – 6 cm) | ○ | ○ |
| 152-162 | Electrodo de esfera Curvo (Ø5 mm – 6 cm) | ○ | ○ |
| 152-165 | Electrodo de esfera (Ø4 mm – 14 cm) | ○ | ○ |
| 152-175-10 | Electrodo de bucle 10 x 10 (15 cm) | ○ | ○ |
| 152-190-13 | Electrodo de bucle 20 x 13 (15 cm) | ○ | ○ |
| 152-190-20 | Electrodo de bucle 20 x 20 (15 cm) | ○ | ○ |
| 152-195 | Electrodo de Conización (13 cm) | ○ | ○ |
| 190-260 | Cable monopolar M4-MP4 | ○ | ○ |
| 310-110-05 | Fórceps Bipolar (11,5 cm TIP 0,5 mm) | ○ | ○ |
| 310-112-05 | Fórceps Bipolar Curvo (11,5 cm TIP 0,5 mm) | ○ | ○ |
| 310-140-10 | Fórceps Bipolar (20 cm TIP 1mm) | ○ | ○ |
| 310-140-20 | Fórceps Bipolar (20 cm TIP 2mm) | ○ | ○ |
| 310-142-10 | Fórceps Bipolar Curvo (20 cm TIP 1mm) | ○ | ○ |
| 310-142-20 | Fórceps Bipolar Curvo (20 cm TIP 2mm) | ○ | ○ |
| 310-180-10 | Fórceps Bipolar Angulado (20 cm TIP 1mm) | ○ | ○ |
| 310-180-20 | Fórceps Bipolar Angulado (20 cm TIP 2mm) | ○ | ○ |
| 310-182-10 | Fórceps Bipolar Angulado (20 cm TIP 1mm) | ○ | ○ |
| 310-185-10 | Fórceps Bipolar Curvo (20 cm TIP 1mm) | ○ | ○ |
| 310-510 | Fórceps Bipolar (20cm) | ○ | ○ |
| 310-550 | Electrodo Bipolar (20 cm) | ○ | ○ |
| 310-590 | Electrodo Bipolar (20 cm) | ○ | ○ |
| 320-134-20 | Fórceps Monopolar | ○ | ○ |
| 330-160 | Tijeras Quirúrgicas | ○ | ○ |
| 755VL | Lápiz desechable con interruptor de dedo | ●/5 | ●/5 |
| 190-185 | Cable de Silicón Bipolar Cable 3 m | ○ | ○ |
| F4243 | Lápiz Reutilizable con interruptor de dedo | ●/1 | ●/1 |
| F4814 | Lápiz Reutilizable sin interruptor de dedo | ○ | ○ |
| F7520 | Esponja de limpieza de electrodo tamaño 47x50mm | ●/1 | ●/1 |
| F7915 | Electrodo conductivo neutral de goma | ○ | ○ |
| F7920 | Electrodo neutral desechable dividido | ●/5 | ●/5 |
| F7930 | Electrodo conductivo neutral de goma dividido | ○ | ○ |
| MA258 | Manual de Instrucciones | ●/1 | ●/1 |

●/pzs = ESTÁNDAR ○ = OPCIONAL

### *1.3 DESCRIPCION GENERAL*

Las unidades **SURTRON ® 300 HP Y SURTRON ® 400 HP** son equipos electroquirúrgicos de alta frecuencia controlados por microprocesador, diseñados para enviar corriente para un corte monopolar, corte coagulado (con diferentes niveles de coagulación), en modalidad monopolar, y corte y coagulación en modalidad bipolar. En la modalidad bipolar, para la coagulación, el sistema automático de activación / no activación, puede iniciarse cuando sucede la coagulación (AUTOSTOP – paro automático; AUTOSTART –inicio automático)
Se pueden almacenar y llamar un total de diez diferentes modos de uso y niveles de energía para el uso simple. Es posible utilizar, ya sea electrodos de referencia neutral de placa simple, o electrodos desdoblados con una zona conductiva para ver la estabilidad de la placa con la impedancia del paciente durante la intervención quirúrgica.

El control de las unidades se realiza a través de las teclas del panel frontal y la pantalla; las entradas principales se localizan en el panel trasero.

Las unidades tienen sistemas de control automático que, al monitorear los parámetros internos, dan señales de los posibles daños / errores que se encuentran.

Los parámetros de operación que se utilizan se almacenan constantemente para que cada vez que se encienda la unidad, o se cambie el método operativo, se llame a los parámetros seleccionados.

El nivel del sonido de emisión puede variar; cada operador puede elegir su propio nivel de acuerdo con las condiciones ambientales de trabajo.

Las unidades pueden trabajar ya sea con Lápizs para colgar con o sin botones con comandos dobles de interruptor de pie.
Es posible conectar los fórceps bipolares a la unidad para las funciones bipolares.

# 2. PRNCIPIOS ELECTROFÍSICOS

En las intervenciones electro quirúrgicas, el uso tradicional de bade quirúrgico, se substituye por la aguja electro quirúrgica que permite hacer el corte y la coagulación de tejidos de una manera rápida, simple y efectiva.
La aguja electro quirúrgica está hecha a base del principio de conversión de energía eléctrica en calor, y está constituida por:

- un oscilador sinusoidal en radiofrecuencia (0.4 – 2MHz)
- un generador de paquete de ondas, con frecuencia de repetición de paquetes igual a 15 – 30 kHz
- un mezclador para la transferencia, al bloque de amplificación de energía, de la única forma de onda adaptada al corte, o la única forma de onda para el coágulo, o una señal obtenida por la mezcla oportuna de ambos;
- un bloque de amplificación de energía capaz de proporcionar la energía necesaria en términos de corriente y para transmitir la señal amplificada, por medio del transformador, a los electrodos;
- un circuito de seguridad para el electrodo de retorno, para tomar interrupciones posibles del cable, y desarmar el abastecimiento de radiofrecuencia;
- un electrodo activo adaptado de manera oportuna (Lápiz);
- un electrodo de retorno (neutral) que cierra el circuito por el paciente.

La corriente que cruza el tejido biológico puede causar:

1. Efecto Joule
2. Efecto Faradico
3. Efecto Electrolítico

**1) Efecto Joule**
En el tejido biológico, cruzado por corriente eléctrica, se produce un (efecto térmico) de calor, dependiente de la resistencia eléctrica del tejido, de la densidad de la corriente, del tiempo de aplicación y que puede determinar muchas transformaciones celulares.

$$Q = I^2 x\ R\ x\ T$$

La influencia del efecto término (Efecto Joule) está realizado a través de:

- **Intensidad de Corriente y energía de salida**
- **Grado de modulación**
  Parámetros interpretables por la forma de onda de la corriente de alta frecuencia producida por el generador.
- **Forma del electrodo**
  La forma del electrodo puede ser de aguja o redondeado de acuerdo con la necesidad, ha reducido la dimensión; para este, la densidad de corriente en el punto de la superficie [A m $^{-2}$] es mayor. Los electrodos con una sección delgada crean una corriente de densidad alta, temperatura alta, favoreciendo la acción de corte. Aquellos con una superficie grande, crean una densidad de corriente menor, menor temperatura, realizando un efecto de coagulación.
- **Estado de electrodo activo**
  Los efectos térmicos pueden reportarse en la resistencia del cuerpo humano, al que debe añadirse la resistencia de contacto del electrodo. Es indispensable mantener los electrodos activos perfectamente limpios para no tener una reducción de los efectos.
- **Características del tejido**
  Las características de resistencia cambian de acuerdo con los tejidos biológicos.

| Tejido Biológico (rango de 0,3 a 1 MHz) | Metales |
|---|---|
| Sangre 0,16 x $10^3$ | Plata 0,16 x $10^{-5}$ |
| Músculo, riñón, corazón 0,2 x $10^3$ | Branch 0,17 x $10^{-5}$ |
| Hígado, milza 0,3 x $10^3$ | Gold 0,22 x $10^{-5}$ |
| Cerebro 0,7 x $10^3$ | Aluminio 0,29 x $10^{-5}$ |
| Pulmón 1,0 x $10^3$ | |
| Grasa 3,3 x $10^3$ | |

(Ejemplo de resistencias específicas de materiales metálicos y orgánicos)

De acuerdo con la temperatura y en función con la forma del pulso utilizado, es posible reconocer varios tipos de efectos producidos por la corriente en radiofrecuencia en el cuerpo humano:

**Coagulación**

Con temperaturas de 60 a 70º C en el área alrededor de los electrodos activos provocan un calentamiento lento del líquido intra-celular, el agua contenida en la célula se evapora, y se obtiene una acción de coagulación, por lo que el flujo de sangre se detiene.

**Corte**

Con temperaturas por encima de 100º C en el área alrededor del electrodo activo determina la evaporación del líquido intracelular y la explosión de la célula. El vapor alrededor del electrodo, desencadena una reacción en cadena en la dirección hacia donde trabaja el electrodo activo, transmitiendo la energía de evaporación a los tejidos a su alrededor.

Este corte no es en sí una resección mecánica.

Si la temperatura llega a 500º C se verifica el tejido con una acción de cauterización.

Corrientes mezcladas

Se obtienen mezclando los efectos de corte y coagulación. Existe una reducción en la pérdida de sangre durante el proceso de corte, o como en el corte, se desarrolla una costra gruesa.

La alta frecuencia utilizada con la aguja de electro cirugía no permite que el campo electromagnético penetre profundamente en la materia, por lo que la corriente cruza el conductor principalmente en la superficie externa, reduce de forma exponencial y se hace insignificante hacia el centro de la sección del conductor. Este efecto, llamado “efecto-piel” provoca una reducción de la sección útil para el paso de la corriente, un incremento de la resistencia eléctrica y se convierte en un problema importante en el electrodo neutral. De hecho, en este electrodo, la densidad de la corriente es muy alta ($KA/m^2$) en la orillo, en donde el incremento excesivo de la temperatura, debido al efecto Joule, causa quemaduras al paciente.

Por lo tanto, no es un accidente que las quemaduras del paciente, durante las intervenciones electro quirúrgicas, tengan la forma de la orilla del electrodo neutral. Para reducir el riesgo de quemaduras, se debe dar una dosis oportuna de energía ($I^2$-t) y para seguir las reglas para la aplicación del electrodo neutral en el paciente (ver capítulo SEGURIDAD).

**2) Efecto Farádico**

La corriente de pulso provoca estimulación neuro-muscular, originada por el estímulo del proceso fisiológico del intercambio iónico, responsable de la transmisión de estímulos que causan espasmos musculares y síntomas cardiacos de fibrilación ventricular y extrasístole.

El efecto de estos estímulos se conoce como efecto farádico, y se expresa como sigue:

$$R = I / \sqrt{F}$$

El sistema fisiológico de la transmisión de estímulos sigue una curva límite en la que las corrientes de pulso o por medio de baja frecuencia se produce un impulso de estimulación. Al alternar la corriente en alta frecuencia (mayor a 200 kHz), usada en la aguja electro quirúrgica, no tiene reacciones neuro-musculares (el cambio de polaridad es tan rápido que el paciente no tiene consecuencias a nivel de reacciones neuro-musculares), y no existe un daño electrolítico del organismo. Por esta razón, todos los generadores del equipo de alta frecuencia para uso quirúrgico (aguja electro quirúrgica) trabajan basándose en frecuencias mayores a 300 kHz para que no produzcan un estímulo eléctrico.

**3) Efecto Electrolítico**

El uso de las corrientes de alta frecuencia reducen el efecto electrolítico (división iónica) en los tejidos, causado por el periodo más pequeño de conducción unidireccional de la corriente.

# 3. TÉCNICAS OPERATIVAS

## *3.1 CORTE MONOPOLAR*

El corte monopolar es la disección del tejido biológico obtenida por el paso de la corriente sinusoidal (o parasinoidal), con amplitud constante y suficientemente alta, a través de un electrodo activo. Al contacto entre el punto (en donde el campo eléctrico está presente con una alta intensidad) del electrodo activo y el tejido, se abre un arco hasta que pasa la corriente (efecto Leidenfrost). La temperatura que pasa en donde está el arco es alta, y la corriente puede calibrarse de manera que exceda el punto de ebullición del agua de las células, y los fluidos extra-celulares internos, provocando la explosión de la célula, la vaporización del agua, y el incremento de resistencia eléctrica del tejido. Esto favorece además el incremento local de temperatura, además de la ionización del aire producido por el arco favorece su mantenimiento. La acción de corte se muestra en la división del tejido causada por la explosión de las células. El calor desarrollado a nivel local se absorbe totalmente en la evaporación del agua para la cual, debido a la rapidez del evento, no se expande (por conducción) hacia los tejidos del derredor, y debido a esto, el efecto hemostático se muestra de forma moderada. Debido a que la corriente alterna usada para el corte tiene una amplitud constante, el arco mantiene siempre la misma posición (en eje) con el punto de la aguja, siguiéndola en su movimiento sin interrumpirla, y dejando atrás un surco abierto.
Una buena coagulación durante el corte es uno de los principales beneficios de la electro cirugía, una corriente con un radio de modulación es deseable.
Ejemplos de los electrodos que pueden utilizarse para una acción de corte son: electrodo de aguja, electrodo lanceolado, electrodo de bucle en cable de acero, etc.

Las siguientes reglas ayudan al operador a obtener un buen corte:
- Mantener el tejido húmedo, no seco;
- Mantener el electrodo perpendicular al tejido;
- Iniciar el circuito de salida antes de hacer el contacto con el tejido;
- Mantener limpio el punto del electrodos (para esto es aconsejable usar las esponjas para limpieza de los electrodos F7520);
- Enfriar el tejido antes de hacer un nuevo corte.

Cuando el nivel de energía de salida es correcto, no se debe obtener lo siguiente:
- Ninguna resistencia con el electrodo moviéndose a lo largo del tejido
- Ninguna variación en color de las superficies de corte
- Ninguna fibra de tejido residual en el electrodo

**Resección transuretral**
Un uso particular del corte se representa por la inmersión del electrodo activo (para este caso se utiliza un bucle de metal) en un líquido, para remover el tejido de la vejiga y la próstata. En esta circunstancia se realiza una dispersión alta de la energía a través de los fluidos por lo que es importante usar una corriente de corte que compense estas dispersiones de energía.
Al usar las corrientes de coagulación y/o corrientes de corte mezcladas, se reduce la pérdida de sangre.

## *3.2 COAGULACION MONOPOLAR*
Cuando hay un incremento de temperatura, debido al calor producido por el efecto Joule en el tejido, se realiza la coagulación térmica, lo cual es la solidificación parcial de los líquidos, y la debida precipitación de substancias coloidales. En particular, las formas de fibrina en la sangre, que al solidificarse, obstruyen los vasos sanguíneos.
Para obtener la coagulación por medio de la aguja electro quirúrgica, se necesita abastecer al electrodo activo con corriente intermitente para que el agua salga de la célula sin destruirla. Sin embargo, incluso con la corriente intermitente, si la intensidad de la corriente es muy intensa, se realiza el efecto de corte.
Los electrodos activos adaptados en particular para la coagulación son los electrodos de forma esférica, de placa o lanceolado utilizados de forma lateral.

La coagulación puede obtenerse por medio de dos diferentes métodos: por desecación y fulguración.

**Coagulación por desecación**

Se obtiene al proporcionar al electrodo bajo voltaje que no genere chispas (esto garantiza que la acción sea de coagulación solamente por lo que los cualquier efecto de corte estará ausente). El electrodo se coloca en contacto directo con el tejido, y la cantidad de calor que genera lo deseca.

En general, las superficies celulares coaguladas actúan como capa de aislamiento que evitan que el calor que se obtiene con aplicaciones sucesivas de corriente penetren muy profundo.

La corriente usada normalmente para la coagulación es del tipo moderado. La precisión de corte, la bondad de la hemostasis y el nivel de destrucción del tejido van en función del porcentaje de la modulación.

Las siguientes reglas ayudan al operador a obtener una buena coagulación:

- Seleccione un electrodo de esfera o un cable largo;
- Localice el vaso que sangra una vez que se haya secado la sangre excedente del área;
- Toque ligeramente el vaso que sangra antes de activar el electrodo;
- Detenga la activación del electrodo cuando el tejido se ponga blanco para prevenir daño.
- Mantenga limpio el punto del electrodo (en este caso es aconsejable utilizar las esponjas para limpiar electrodos F7520);

**Coagulación por fulguración o spray**

El electrodo recibe alto voltaje para que con el electrodo separado del tejido, pueda tener uno o más arcos en diferentes lugares. El calor que produce se distribuye en una superficie de tejido mayor y no verifica en caso de que un arco simple se haya producido para el corte y que produce principalmente coagulación. Este método es ideal para el tratamiento de superficies grandes con una pérdida de sangre difusa y superficial (por ejemplo una resección hepática) y/o para realizar la coagulación en un esternón en una cirugía cardiaca.

**Coagulación con fórceps anatómicos por medio de pinzamiento**

La coagulación más usada consiste en detener el flujo hemático por medio de la presión de pinzamiento entre las puntas de los fórceps. Una vez que se ha pinzado la porción del tejido o el asentamiento del vaso sanguíneo de coagulación, el electrodo activo se pone en contacto con la parte metálica proximal de los fórceps. La activación de la alta frecuencia debe suceder después de este contacto (fórceps – electrodo activo) para prevenir el efecto farádico (primer plano eléctrico que explota como conductor de aire) que podría causar choque eléctrico, quemaduras al operador, etc...

### *3.3 COAGULACIÓN Y CORTE BIPOLAR*

A diferencia de la técnica monopolar, con la técnica bipolar la porción del tejido alcanzado por el paso de la corriente de alta frecuencia es muy pequeña. En esta técnica, se usan los fórceps bipolares (con diferentes dimensiones y formas) en cuyas puntas distales están los electrodos neutrales y activos. Al pinzar el tejido tratado entre las puntas de los fórceps, el paso de la corriente en alta frecuencia se dará de una punta a otra, explotando la parte del tejido para dar tratamiento como en un puente eléctrico.

- El corte bipolar consiste en una disección del tejido biológico por el paso de la corriente de alta densidad en la alta frecuencia concentrada por los dos puntos de los fórceps bipolares. Últimamente existe un gran inters en éste método, por encima de todos por la gran seguridad que se ofrece y por la difusión de las técnicas quirúrgicas con mínima invasión y endoscópicas.
- La coagulación bipolar es la hemostasis de vasos sanguíneos pequeños del tejido entre dos puntos del fórceps. Cuando se reduce la densidad de la corriente el efecto consecuente es la desecación de la superficie celular, sin la penetración en profundidad, con la consecuente coagulación.

La técnica bipolar es en extremo más segura debido a que la dirección de la corriente en el alta frecuencia siempre está determinada, y no tiene factores no conocidos y direcciones probables erróneas, y la energía utilizada es menor que la que se utiliza en la técnica monopolar. Por estas razones esta técnica se utiliza por encima de todas en operaciones quirúrgicas más críticas, por lo que es importante mantener limpias la puntas distales de los fórceps durante l

operación, ya que estas están sujetas a la acumulación de tejido coagulado, que limita el paso de la corriente y favorece que se pegue el tejido.
No es necesaria la aplicación del electrodo neutral (usado de manera obligatoria en la técnica monopolar), incluso desde un punto de vista práctico, siempre es aconsejable la aplicación en el paciente durante la fase pre-operatoria inicial.

# 4. CONTRAINDICACIONES Y EFECTOS COLATERALES

La electro cirugía no se recomienda para los siguientes sujetos:

- quien tenga un marca pasos
- con electrodos estimuladores
- con plantas de prótesis de metal
- con un desequilibrio de presión arterial importante
- con trastornos nerviosos importantes
- con insuficiencia renal
- en estado de embarazo

Las quemaduras son consecuencia de la electro cirugía HF en el paciente, incluso cuando estas no son la única. De hecho, la necrosis por compresión, reacciones alérgicas al desinfectante, gas o líquidos inflamables que arden.
Algunas causas importantes de las quemaduras son debidas a:

- capacitación insuficiente sobre el equipo médico en todas las modalidades para evitar o reducir los riesgos de quemaduras al utilizar unidades de electro cirugía de HF (alta frecuencia),
- Uso de desinfectantes alto contenido de alcohol;
- Posición incorrecta del paciente durante la operación electro quirúrgica;
- Contacto entre el electrodo activo y la piel;
- Contacto con líquidos;
- Más tiempo de aplicación de corrientes de HF;
- Aplicación incorrecta de la placa del paciente.

Para evitar o reducir los riesgos comunes de la electro cirugía con HF, es muy importante respetar los riesgos y medidas de seguridad expuestos e ilustrados en el siguiente capítulo.

# 5. SEGURIDAD

**ALERTA:** La electro cirugía puede ser peligrosa. El uso descuidado de cualquier elemento en el sistema de electro cirugía puede provocar quemaduras serias al paciente. Lea y comprenda todas las alertas, precauciones y direcciones de uso antes de tratar de usar cualquier actividad con el electrodo. LED S.p.A. no se considera responsable de lesiones, daños o daños personales, materiales o consecuencia del uso inadecuado del equipo y los accesorios.
Los accesorios proporcionados con la unidad tienen características compatibles con esta unidad, estos pueden no ser compatibles con otras unidades de electro cirugía; el usuario debe revisar, antes de conectar cualquier otro accesorio a la unidad, que ésta tenga las características de aislamiento compatibles con las de esta unidad (ver Características Técnicas).
Se recomienda inspeccionar la integridad del paquete de los productos estériles.

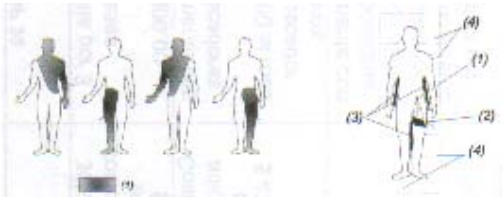
## *5.1 GENERAL*

Las siguientes precauciones reducen el riesgo de tener quemaduras accidentales.

- Toda la superficie de la placa del paciente deberá colocarse en un músculo vascular bueno, lo más cerca posible del área de cirugía. Evite conectar la placa del paciente a protrusiones óseas, prótesis, tejidos de cicatriciales, y partes del cuerpo sujetas a acumulación de líquidos o que presenten tejido adiposo subcutáneo. La parte del cuerpo debe estar libre de vello, seca y limpia. No utilice alcohol para limpiar la piel. No es aconsejable el uso de substancias gelatinosas para los electrodos.
- Al utilizar electrodos neutrales desechables, respete la fecha de caducidad.
- Al utilizar electrodos reutilizables, asegúrese de que los sistemas fijos den garantía de estabilidad.

Al aplicar el electrodo neutral, evite el curso transversal y prefiera el curso vertical o diagonal, en particular cuando se utiliza un electrodo neutral desdoblado. Esto para permitir la distribución uniforme de corriente en la superficie del electrodo neutral y reducir el riesgo de quemaduras en el paciente.

- Cuando no sea posible utilizar el electrodo neutral correcto, considere, cuando sea posible, la técnica bipolar en lugar de la monopolar.
- El paciente no deberá estar en contacto con partes de metal que estén conectadas a tierra o que tengan una gran capacidad de acoplamiento a tierra (por ejemplo: mesa de operaciones o apoyo metálico). Se aconseja el uso de hojas antiestáticas
- Evite el contacto piel con piel (por ejemplo entre el brazo y el cuerpo del paciente). Inserte un material de interfase como una gasa quirúrgica seca. Además, las partes del cuerpo sujetas a una sudoración abundante deberán mantenerse secas.




*(1) Area de Tratamiento (1) Electrodo activo – (2) electrodo de referencia*
*(3) Gasa seca – (4)Tela antiestática*

- Cuando la unidad electro quirúrgica de alta frecuencia y los dispositivos de monitoreo fisiológicos se usan al mismo tiempo en un paciente, todos los electrodos de monitoreo que no tengan elementos resistivos o inductores probados en ambientes de interferencia de alta frecuencia, deberán estar lo más lejos posible de los electrodos de la unidad electro quirúrgica. Evite el luso de las agujas de monitoreo.
- La conexión a los electrodos deberá localizarse de manera que se evite el contacto tanto con el paciente como con otros cables, y las personas o muebles presentes en la sala de operaciones no deberán pisar los cables, y no deberán arreglarlos para la sala de operaciones por instrumentos.

- Para los procedimientos quirúrgicos, cuando la corriente de alta frecuencia pudiera pasar a través de las partes del cuerpo que tengan un área transversal relativamente pequeña, el uso de las técnicas bipolares serán más deseables con el fin de evitar la coagulación no deseada.
- El nivel de energía deberá estar al mínimo utilizable para realizar el trabajo.
- Siempre revise la placa de retorno cuando la unidad electro quirúrgica no produzca el efecto deseado. La razón para un nivel de energía de salida bajo o para un funcionamiento incorrecto de la unidad electro quirúrgica cuando se arregla para una salida normal puede ser la falta de conexión de la placa de retorno o su colocación inadecuada.

El uso de anestésicos inflamables, de oxígeno y protóxido de nitrógeno deberá evitarse en caso de una operación en la cabeza o a nivel del pecho, exceptuando la posibilidad de gas de evacuación. El material inflamable utilizado para limpiar, o desinfectar, deberá dejarse evaporar antes de utilizar la unidad electro quirúrgica. Existe riesgo de estancamiento de las soluciones inflamables bajo el paciente o en las cavidades del cuerpo como el ombligo y la vagina. El fluido que se deposita en estas áreas deberá removerse antes de utilizar el equipo. Debe considerarse el daño de una ignición de gas endógeno. Algunos materiales como la lana, algodón o gasa, al saturarse de oxígeno, pueden prender flamas debido a las chispas producidas por el equipo en su uso normal.

Existe riesgo para los pacientes que tengan marcapasos, o cualquier otro electrodo de estimulación: puede ocurrir una interferencia con la señal el estimulador, o el estimulador mismo puede dañarse. Refiérase a la Unidad de Cardiología cuando se tenga duda.

El equipo electro quirúrgico emite radiación no notable de energía de alta frecuencia que puede afectar a otros aparatos médicos, aparatos electrónicos no relacionados, de telecomunicaciones y sistemas de navegación.

- El accesorio deberá revisarse con regularidad, en particular los cables para los electrodos y los posibles accesorios para endoscopía para verificar que no se ha dañado el aislamiento.
- Para evitar la conexión de accesorios incompatibles a la unidad, deberá solicitar al fabricante las características de aislamiento de los artículos que van a reemplazarse, y compararlas con aquellas de la unidad que se ha proporcionado (ver CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS).
- **Atención:** un daño en la unidad electro quirúrgica puede tener como resultado un incremento no deseado de la energía de salida.
- El estímulo no advertido de un músculo o nervios del paciente puede estar causado por corrientes de baja frecuencia que originan pequeñas chispas eléctricas entre el electrodo y el tejido del paciente. Cuando ocurra una estimulación neuro-muscular, detenga la cirugía y revise todas las conexiones al generador. En caso de no resolver el problema, el personal de servicio calificado deberá inspeccionar el generador.
- Recuerde no ponerse joyas, relojes o cualquier otro objeto metálico en la sala de operaciones.

### *5.2 INSTALACIÓN*

- La seguridad eléctrica sólo es confiable cuando está conectado a una red eficiente unida a tierra de acuerdo con los requerimientos de seguridad reales. Es necesario verificar este requisito de seguridad fundamental y, en caso de que haya alguna duda, requerir algún control exacto de la planta por parte del personal calificado. El fabricante no podrá considerarse responsable de posibles daños causados por la falta de conexión eficiente a tierra de la instalación. Está prohibida la operación sin una conexión a tierra de protección.
- Antes de conectar el equipo, asegúrese de que el voltaje requerido (que se muestra en el panel trasero) corresponda a la corriente disponible.
- En caso de que exista alguna incompatibilidad entre el enchufe disponible y el cable de alimentación del equipo, reemplácelo solamente con conectores y accesorios aprobados por ley. No es aconsejable el uso de adaptadores, conexiones múltiples o extensiones. En caso de que su uso sea necesario, es obligatorio utilizar solamente adaptadores múltiples o únicos de acuerdo con los requerimientos de seguridad reales.
- No permita que el aparato esté expuesto a los agentes atmosféricos. La unidad deberá estar protegida de la filtración de líquidos.

- No obstruya las aberturas o rejillas de ventilación
- No deje el equipo conectado cuando no lo esté usando. Apague el equipo cuando no lo esté utilizando.
- El uso de la unidad no incluye cuartos con explosivos.
- Las unidades **SURTRON® 300 HP** y **SURTRON® 400 HP** deberá destinarse solamente al uso para el cual están diseñadas. Cualquier otro uso deberá considerarse inadecuado y peligroso. El fabricante no puede considerarse responsable de daños posibles causados al uso inadecuado, incorrecto e irracional.
- Es peligroso modificar o tratar de modificar las características del equipo.
- Antes de realizar cualquier operación de limpieza y mantenimiento, desconecte el aparato de la red eléctrica, ya sea desconectándolo de la corriente o desconectando la corriente de la planta.
- En caso de alguna falla o mala operación del equipo, desconéctelo. Para su reparación, diríjase solamente a un centro de servicio autorizado y pregunte por el uso de partes y accesorios originales. La falta de cumplimiento de los requerimientos anteriores podría poner en riesgo la seguridad del equipo, y puede ser peligroso para el usuario.
- No reduzca o deshabilite las señales de alerta auditivas que alerten la activación del generador. Una señal de activación funcionando puede minimizar o evitar que el paciente o el personal sufran alguna lesión, en caso de alguna activación accidental.
- Evite verificar el funcionamiento de la unidad tocando el electrodo activo con la referencia uno, o el electrodo activo con partes metálicas.

### *5.3 SEGURIDAD PARA EL PACIENTE*

Durante las operaciones de electro cirugía de alta frecuencia, el paciente es conductor de voltaje eléctrico contra un potencial a tierra. Por lo que en caso de existir contacto entre el paciente y algún objeto conductivo (metal, tela mojada, etc,), en el punto de contacto podría haber corriente que provocara una necrosis térmica. Por lo tanto, se recomienda inspeccionar el equipo y sus accesorios antes de utilizarlo, y respetar todas las reglas de seguridad.

#### *5.3.1 Posición correcta del paciente*

Es importante evitar cualquier contacto intencional o accidental entre el paciente y las partes metálicas a tierra, y asegurarse de que:

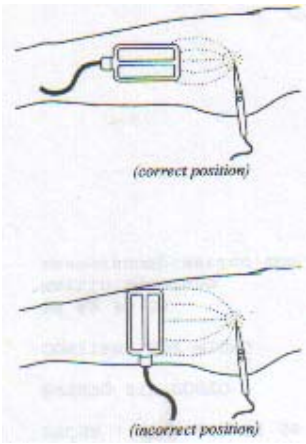
- el paciente no está en contacto con piezas metálicas (mesa de operaciones, apoyos, )
- el tubo flexible del respirador no toca el cuerpo del paciente.
- En la mesa de operación, con la conexión a tierra, siempre haya cubiertas que permitan descargar las cargas electrostáticas.
- El paciente tiene un tejido básico grueso con propiedades de aislamiento, cubierto con un número suficiente de redes.
- El paciente no está en contacto con las redes o el colchón húmedos.
- Las secreciones orgánicas eventuales y la limpieza u otros líquidos no humedecen las redes.
- No hay líquidos debajo del paciente.
- Las secreciones urinarias se eliminan por medio de catéteres.
- Las zonas del cuerpo caracterizadas por una sudoración mauro, las extremidades en contacto directo con el tronco, o los puntos de contacto piel a piel están secas por medio de la interposición de redes (brazo / tronco, pierna / pierna, pecho, pliegues en la piel, etc.)
- Todos los apoyos a tierra y conductivos, estribos, estén aislados de manera correcta.
- Controle la cantidad de anestésicos para evitar mayor sudoración.

#### *5.3.2 Posición correcta de la placa del paciente*

Es necesario el uso del electrodo neutral (o placa del paciente para la corriente de filtración ) en la técnica monopolar, debido a que permite el “retorno” de la corriente de coagulación o corte al escalpelo. Los tipos de electrodos neutrales son dos:

- **Electrodo neutral por superficie simple** (con cables de unión) cuando no se ha revisado el contacto entre el electrodo neutral y el paciente.
- **Electrodo neutral por dos superficies** (con cables divididos) cuando se ha revisado el contacto entre el electrodo neutral y el paciente.

Mantenga su atención en la posición correcta de la placa del paciente para evitar quemaduras y otros riesgos para el paciente. Nosotros recomendamos conocer la siguiente información.




En esta figura se muestra la posición correcta del electrodo neutral en dos superficies. La placa del paciente deberá colocarse de manera perpendicular al campo de operación.
Es importante evitar la colocación transversal, y preferir la colocación vertical o diagonal, con lo cual se permite una distribución uniforme de la corriente en ambas superficies, y se reduce el riesgo de que el paciente sufra quemaduras.

El electrodo neutral con frecuencia se aplica de manera incorrecta, en paralelo al campo de operación. Por lo que la distribución de la corriente no es uniforme en ambas superficies, la señal acústica comienza a sonar y no se permite el inicio de la unidad.

Antes de aplicar el electrodo neutral, limpie y elimine cualquier sustancia externa de su superficie. No aplique el electrodo neutral en una cicatriz, protrusión ósea o cerca de alguna prótesis o electrodo de monitoreo. Aplíquelo en tejido bien irrigado, como músculos y cerca del sitio de operación. Cuando utilice un electrodo neutral desechable, respete la fecha de uso, cuando utilice un electrodo neutral desechable, asegúrese de que los sistemas fijos garanticen la estabilidad, Es muy importante que el electrodo neutral esté aplicado de manera firme en toda su superficie para evitar quemaduras. Cuando el electrodo neutral se quita de manera parcial del paciente, la densidad de corriente en la parte aplicada es mayor. Debido a la densidad del flujo de la corriente bajo el electrodo neutral no es uniforme, se verifica un calentamiento no uniforme, en especial cerca de las orillas del electrodo neutra.
Cuando el electrodo está aplicado en correspondencia con una zona sujeta a presión durante la operación, la carga de compresión provoca una reducción en la perfusión de la piel. Por lo tanto, el calor creado puede eliminarse de manera parcial, y el riesgo de quemaduras aumenta. También aumenta la amenaza por decúbito debido a que el calor producido con el $O_2$ u la energía, necesariamente incrementan en este lado.

### *5.3.3 ELECTROCIRUGÍA HF EN LAPAROSCOPIA*

Debido a su mínima introducción, la cirugía invasiva ha revolucionado a la operación quirúrgica ofreciendo varios beneficios significativos al paciente, como alivio más rápido y menor dolor post-operatorio. En laparoscopia, la electro cirugía de alta frecuencia monopolar es la más utilizada debido a que es muy versátil (corte limpio, coagulación, corte curvo que combina ambas funciones), pero esta modalidad puede comprometer la seguridad del paciente con quemaduras.
La poca visión del campo de operación, el mal mantenimiento de los instrumentos laparoscópicos, la interferencia en el monitor de video, la capacitación insuficiente del cirujano o sus asistentes, el humo, la falla de aislamiento, las corrientes capacitivas, el contacto de la punta del electrodo activo con el tejido del derredor, todos estos factores incrementan la amenaza de sufrir quemaduras, lesiones internas en abdomen, necrosis del tejido, perforación de órganos internos. La naturaleza del ambiente quirúrgico –en el cual un electrodo activo está muy cercano a otros instrumentos conductivos y a algún tejido – puede hacer que las corrientes eléctricas se transmitan a tejidos no visibles para la laparoscopia, provocando quemaduras no intencionales en tejido y en sitios no observados, por:

- Acoplamiento directo
- Falla de aislamiento

- Acoplamiento capacitivo

El acoplamiento directo ocurre cuando el electrodo activo toca otro instrumento de metal, transfiriendo la corriente eléctrica al mismo, con la posibilidad de causar lesiones en el tejido con el que entra en contacto (por ejemplo intestinos u otros órganos).
La falla de aislamiento ocurre cuando existe un voltaje excesivo, abuso, desgaste y desgarre, mal manejo, o accidente mecánico del cuerpo del electrodo que sucede durante un procedimiento único de laparoscopia, o durante los procesos de desinfección y esterilización. La falla no visible en el cuerpo de un electrodo activado puede hacer que la corriente eléctrica se filtre en tejidos no observados del derredor, provocando daño no visible. Paradójicamente, las pequeñas grietas son más peligrosas que los desgarres grandes, debido a que la corriente está más enfocada, y por lo tanto, existe más probabilidad de producirse una quemadura.
El acoplamiento capacitivo sucede cuando la corriente eléctrica se induce del electrodo activo a un material conductivo cercano, a pesar de que el aislamiento esté intacto. Durante las operaciones electro quirúrgicas de alta frecuencia, el campo eléctrico que varía rápidamente alrededor del electrodo activo se ve sólo parcialmente impedido por el aislamiento eléctrico y crea corrientes eléctricas por dispersión al atraer y repeler, de manera alternativa, los iones en el tejido cercano. Las corrientes que se transfieren de este modo en el tejido cercano pueden causar daño irreversible, el movimiento de iones cargados eléctricamente en tejido acoplado capacitivo puede provocar que las corrientes calienten el tejido lo suficiente para producir quemaduras. Algunas mediciones se utilizan durante las operaciones electro quirúrgicas para limitar y minimizar los riesgos de lesiones al paciente:

- una mejor capacitación o más completa para el personal médico;
- examen virtual de los instrumentos quirúrgicos (electrodos activos, laparoscopia);
- uso de electrodos desechables (pero el aislamiento de thinner no reduce el riesgo de fallas o acoplamiento capacitivo);
- prohibir el uso de cánulas híbridas (plástico-metal);
- adoptar la electro cirugía bipolar (no versátil pero más segura, debido a que la necrosis sucede solamente cuando se tiene una aplicación larga y continua de la corriente).

En la electro cirugía de alta frecuencia, las quemaduras son una amenaza real que puede minimizarse con el conocimiento de las causas, específicamente cuando el cirujano está preparado para ellas.

# 6. INSTALACIÓN

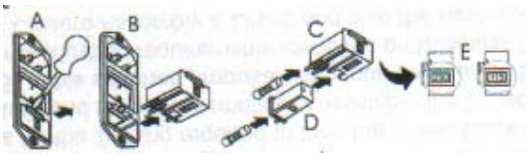
- Inspeccione la unidad para ver si hubo daños durante el transporte. Las quejas por posibles daños podrán aceptarse solamente en caso de que se comuniquen de inmediato al transportista; los daños que encuentre deberán notificarse por escrito y presentarse ante LED SpA o a su propio distribuidor. Si la unidad debe regresarse a LED SpA o a su distribuidor, es necesario utilizar el empaque original del equipo o uno equivalente para garantizar su seguridad durante el transporte
- Desempaque el equipo y estudie con cuidado la documentación y las instrucciones de operación que se proporcionan. Corrientes de voltaje, indicadas arriba de la salida, deben ser acordes con las corrientes de voltaje locales (frecuencia de voltaje de corriente: 50- 60 Hz). Los equipos predispuestos para la corriente de voltaje 115/230Vac se proporciona para el voltaje principal en 230Vac, en caso de ser de 115 V, es necesario cambiar los fusibles con el valor que está indicado en la etiqueta.
- La predisposición del voltaje correcto se realiza de la siguiente manera:

(A-B) Saque el cajón del fusible del módulo de energía.

(C) Inserte los fusibles tomando como referencia la siguiente tabla;

| | SURTRON® 300 HP | SURTRON® 250 HP |
|---|---|---|
| Voltaje: 110-120V | Fusible retardado 2xT 5A | Fusible retardado 2xT 4A |
| Voltaje: 220-240V | Fusible retardado 2xT 10A | Fusible retardado 2xT 8A |

(D) Extraiga y gire la parte desechable de manera que se pueda leer el voltaje correcto en la ventana (E) - reinserte el fusible en el módulo




- Conecte el cable a una corriente de salida que tenga una buena conexión a tierra

**ESTA PROHIBIDA LA OPERACIÓN DEL EQUIPO SI NOHAY CONEXIÓN A TIERRA**

- La unidad deberá instalarse a nivel de la superficie, con dimensión, por lo menos, correspondiente a aquellos de la base de la unidad misma. Debe dejar un espacio de por lo menos 25 cm alrededor de la unidad.
- Conecte el cable de energía al enchufe del panel trasero de la unidad.
- Conecte el poste de unión equipotencial localizado en el lado izquierdo del panel trasero de la unidad al enchufe equipotencial de la planta.
- Conecte el doble al conector del panel frontal (en la sección MONOPOLAR 1, por coagulación y corte monopolar , en la sección BIPOLAR, por coagulación y corte bipolar) presente en el panel frontal de la unidad.
- Conecte el lápiz a los conectores correspondientes y en el caso de usar el lápiz sin las teclas, deberá estar conectado al bucle activo.
- Permita que la unidad trabaje solamente en un ambiente seco. Deberá dejar que se evapore cualquier tipo de condensación verificada antes de poner la unidad en operación. No exceda la temperatura ambiente o la humedad permitida.
- Condiciones ambientales:

| | TRABAJO | TRANSITO/ ALMACENAJE |
|---|---|---|
| ▪ Temperatura : | desde 10ºC hasta 40ºC | desde –10ºC hasta 50ºC |
| ▪ Humedad relativa: | desde 330% hasta 75% | desde 10% hasta 100% |
| ▪ Presión Atmosférica: | desde 70 kPa hasta 106 kPa | desde 50kPa hasta 106kPa |

- Cuando la unidad está conectada, a través del interruptor de encendido del panel frontal, una vez que revise los parámetros internos, trabajará con el nivel de energía y nivel utilizado durante la última conexión (cuando la unidad se conecta por primera vez, el nivel será de 00).
- Antes de utilizar la unidad, es necesario conectar el cable a la placa del paciente. Tanto cuando los electrodos de placa simple como cuando los electrodos de placa desdoblado se utilizan, es necesario confirmar la aceptación de impedancia presionando la tecla OK (ver párrafo 7.3.2). De esta manera, cuando el valor de la impedancia es aceptable, la luz del indicador OC dejará de parpadear y el sonido de sonar.

- El Lápiz para las funciones de CUT (corte) y COAG 1 (coagulación) de la sección MONOPOLAR 1 deberá conectarse a la salida correspondiente CUT/COAG1.
- Para la coagulación y corte monopolar (CUT y COAG 2), con las corrientes MONOPOLAR 2, conecte el Lápiz al conector CUT/COAG 2 y el interruptor de pie hacia la salida correspondiente, presente en esta sección.
- Para la coagulación y corte bipolar, conecte los fórceps bipolares y/o el interruptor de pie doble hacia las salidas respectivas en la sección BIPOLAR.

El equipo puede conectarse a la unidad Argon externa por medio del conector del panel trasero (ver párrafo 7.11.1).

# 7. CONECTORES Y CONTROLES

## *7.1 ETIQUETA EN EL PANEL TRASERO*

Los requerimientos para la seguridad del equipo quirúrgico de alta frecuencia solicitan cierta información técnica y símbolos gráficos deberán imprimirse en la cabina o en por lo menos uno de los paneles de la unidad del generador para definir sus características y ver la condición general del trabajo.

### *7.1.1 DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE*

La unidad electro quirúrgica **SURTRON® 300 HP** o **SURTRON® 400 HP** está diseñada, fabricada y probada por LED SpA en sus propios laboratorios en Aprilia (LT) – Italia.

### *7.1.2 INFORMACIÓN TÉCNICA*

**SURTRON® 300 HP**

| *APLICACIÓN MONOPOLAR* | | *APICACION BIPOLAR* | |
|---|---|---|---|
| FRECUENCIA: | 425 kHz | FRECUENCIA: | 525 kHz |
| Salida CORTE (CUT): | 300 W – 300 Ω | Salida CORTE BIPOLAR (CUT): | 95 W - 150 Ω |
| Salida ENHANCED CORTE (CUT): | 200 W – 500 Ω | Salida BIPOLAR MEZCLA (CUT): | 90 W - 150 Ω |
| Salida MEZCLA (CUT/COAG): | 200 W – 300 Ω | Salida COAG BIPOLAR: | 70 W - 100 Ω |
| Salida SUPERFICIAL (COAG): | 100 W – 500 Ω | | |
| Salida DEEP (COAG): | 100 W – 200 Ω | | |
| Salida SPRAY (COAG): | 70 W – 2000 Ω | | |

| | |
|---|---|
| ENERGÍA PRINCIPAL: | 115/230 v – 50/60 Hz selección |
| ENERGÍA DE ENTRADA: | 800 VA |
| FUSIBLE: | (230 Vac) 2xT 4A / (115 Vac) 2xT 8A |
| USO – CILCO : | intermitente emisión 10 seg. / pausa de 30 seg. |
| CLASE: 1 CF | |

**SURTRON® 400 HP**

| *APLICACIÓN MONOPOLAR* | | *APICACION BIPOLAR* | |
|---|---|---|---|
| FRECUENCIA: | 425 kHz | FRECUENCIA: | 525 kHz |
| Salida CORTE (CUT): | 400 W – 300 Ω | Salida CORTE BIPOLAR (CUT): | 95 W - 150 Ω |
| Salida ENHANCED CORTE (CUT): | 250 W – 500 Ω | Salida BIPOLAR MEZCLA (CUT): | 90 W - 150 Ω |
| Salida MEZCLA (CUT/COAG): | 250 W – 300 Ω | Salida COAG BIPOLAR: | 70 W - 100 Ω |
| Salida SUPERFICIAL (COAG): | 120 W – 500 Ω | | |
| Salida DEEP (COAG): | 120 W – 200 Ω | | |
| Salida SPRAY (COAG): | 100 W – 2000 Ω | | |

| | |
|---|---|
| ENERGÍA PRINCIPAL: | 115/230 v – 50/60 Hz selección |
| ENERGÍA DE ENTRADA: | 1000 VA |
| FUSIBLE: | (230 Vac) 2xT5 A / (115 Vac) 2xT10 A |
| USO – CILCO : | intermitente emisión 10 seg. / pausa de 30 seg. |
| CLASE: 1 CF | |

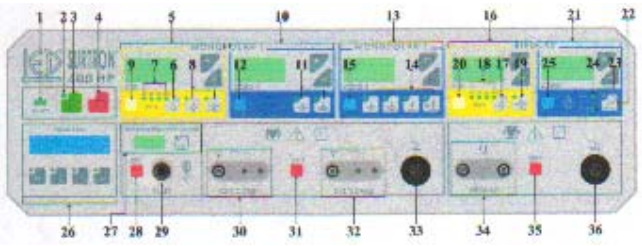
### *7.1.3. SIGNIFICADO DE LOS SÍMBOLOS GRÁFICOS*

El significado de los símbolos gráficos impresos en la unidad **SURTRON® 300 HP** o **SURTRON® 400 HP** es la siguiente:

1. Placa flotante del Paciente: ni en baja frecuencia ni en alta frecuencia conectado a tierra
2. El equipo está protegido contra descargas de Desfibrilador Cardiaco.
3. No se emite Radiación Ionizada
4. Corresponde con la Directiva de la Comunidad Europea 93/42/CEE
5. Lea cuidadosamente el MANUAL DE INSTRUCCIONES antes de tratar de usar el equipo.

6. El producto no debe desecharse en contenedores de basura urbana, y deberá desecharse en un empaque por separado.

### *7.2 PANEL FRONTAL*



1. Red de led indicador de la unidad proporcionada
2. Interruptor en led indicador de unidad
3. Interruptor en tecla
4. Interruptor fuera de tecla
5. Sección de control e indicación del nivel de corte MONOPOLAR 1
6. Tecla de selección para corte monopolar 1, 100%, 80% 60%, 40%
7. Luces de alerta de corte 100%, 80% 60%, 40%
8. Tecla de selección y función de corte forma MONOPOLAR 1
9. Luz de alerta para salida de corte MONOPOLAR 1
10. Sección de control e indicación de nivel de coagulación MONOPOLAR 1
11. Teclas de selección y función de coagulación forma MONOPOLAR 1
12. Luz de alerta de salida de coagulación MONOPOLAR 1
13. Sección para control MONOPOLAR 2
14. Tecla de selección y función de coagulación forma MONOPOLAR 2
15. Luz de alerta de salida de coagulación MONOPOLAR 2
16. Sección para el control e indicación de nivel de corte bipolar
17. Tecla de selección por corte bipolar 100%, 80% 60%, 40%
18. Luces de alerta para corte bipolar 100%, 80% 60%, 40%
19. Tecla de selección por corte bipolar
20. Luz de alerta por salida de corte bipolar
21. Sección para indicación controlada de nivel de coagulación
22. Tecla de selección por coagulación automática bipolar
23. Luz de alerta START (inicio)
24. Luz de alerta STOP (alto)
25. Luz de alerta de coagulación bipolar
26. Teclas informativas y pantalla
27. Sección de aceptación y lectura de impedancia
28. Indicador de alarma para impedancia excesiva en el circuito de electrodo neutral
29. Conector para conexión de electrodo neutral
30. Conector de Lápiz para sostén de electrodo activo para coagulación y corte monopolar (CUT/COAG1)
31. Indicador de alarma para tiempo excesivo de distribución en la sección MONOPOLAR 1
32. Conector de Lápiz para sostén de electrodo activo para coagulación y corte monopolar (CUT/COAG2)
33. Conector de interruptor de pie para distribución de corrientes MONOPOLAR 2
34. Conector de salida bipolar
35. Indicador de alarma para tiempo excesivo de distribución de corrientes BIPOLAR
36. Conector de interruptor de pie para distribución de corriente bipolar

### *7.3 MODO DE OPERACIÓN*

#### *7.3.1 ENCENDIDO*

Al encender la unidad electro quirúrgica, ésta muestra en la pantalla LCD (sección PROGRAMA) el código deepware usado y realiza, de manera automática, una prueba para establecer la operación correcta de la misma y de los accesorios conectados. En caso de encontrar alguna anomalía, se visualizará una descripción del error en la pantalla LCD, y al mismo tiempo se muestra un mensaje alfanumérico codificado de acuerdo con los códigos de la tabla a los que se refiere el capítulo del MANTENIMIENTO. Esta prueba dura como 10 segundos. Al final del control, el equipo reestablece las condiciones de operación últimas y activa la señal de alarma OC (open circuit – circuito abierto).

#### *7.3.2 Circuito Neutral de Electrodos (Control Electrónico de la Placa de Piel)*

El circuito del electrodo neutral es observado continuamente por un circuito especial (Control Electrónico de Placa de Piel) que evita daños o quemaduras al paciente debidas a la pérdida de contacto entre la placa de referencia y la piel del paciente. El circuito también es observado para evitar que la variación de las características de conductibilidad de la placa puedan provocar reducción de conductividad del circuito, y por lo tanto, lesiones por quemaduras al paciente.
El valor de impedancia que se encuentra en el circuito del electrodo neutral se muestra (por luces de alarma OC) al operador, que si él considera útil para desarrollar el trabajo, acepta al

presionar la tecla OK (la palabra 'YES' -si- aparece en l apantalla). Si el valor de la impedancia es excesivo, el microcontrolador del equipo no permite la aceptación (la palabra 'UP'-arriba- aparece en la pantalla), por lo tanto, la señal OC no se extingue y no se permite la distribución de energía

Cuando el valor de la impedancia es aceptado, la indicación de la impedancia se reconoce y la pantalla y el indicador OC se extinguen. Cuando la impedancia que se muestra es aceptada, pero la impedancia incrementa respecto con el valor aceptado, la unidad evita la distribución, muestra la condición OC, sin señal acústica (solo presente durante la distribución) y muestra el nuevo valor de impedancia. El operador puede conocer el valor de la impedancia del paciente al presionar una vez (cuando no esté en fase de distribución) la tecla OK. El valor revisa al paciente y se visualiza durante 2 segundos en la pantalla, apagándose automáticamente.

### *7.3.3 Programa*

El operador recibe la información acerca de los parámetros utilizados en la fase de distribución, en la pantalla de LCD de la sección del PROGRAMA,

En caso de que no haya distribución, el operador puede entrar a la función del MENU que se muestra en la pantalla LCD de la sección del PROGRAMA al presionar la tecla de aceptación (enter) y elegir, buscando en el menú con las teclas ↓ y ↑ , entre las siguientes cuatro opciones de configuración:

**1. Guardar**. Presione la tecla de aceptación (enter) para entrar en esta sección, para modificar el nombre (max. 11 letras) del programa. Con las teclas (abajo) ↓ y ↑ (arriba), seleccione las letras y guárdelas, una cada vez con la tecla de aceptación (enter) . Cuando haya terminado de guardar, después de presionar por última vez la tecla enter , puede salir de esta sección. Si usted no quiere guardar el nombre del programa y desea salir de esta sección, presione la tecla esc ←.

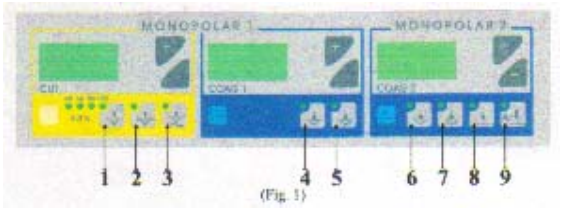
**2. Programar.** Presiona la tecla enter para ingresar en la sección y leer los diferentes programas memorizados con las teclas (abajo) ↓ y ↑ (arriba). Presione la tecla enter para seleccionar el programa deseado. Al presionar la tecla esc ← usted puede salir de esta función sin elegir selección.

**3. Errores.** Presione la tecla enter para ingresar en esta sección y luego con las teclas (abajo) ↓ y ↑ (arriba), lea la lista de errores (la descripción de suceso- error se visualiza en los siete segmentos de la pantalla LCD) verificados en el equipo desde el último suceso –error hasta el más antiguo (más de cien errores memorizados). Para salir de esta sección presione la tecla esc ←.

**4. Pinza de retraso.** Presione la tecla enter para ingresar en esta sección y luego con las teclas (abajo) ↓ y ↑ (arriba), configure un retraso para la distribución respecto al contacto bipolar tejido-fórceps. Seleccione la tecla enter para confirmar el retraso configurado. Esta función puede configurarse si usted ha elegido una coagulación bipolar automática (ver párrafo de *Autostart* – inicio automático- y *Autostop* –paro automático-).

### *7.4 MONOPOLAR*

Las corrientes abastecidas en el modo monopolar para corte, corte coagulado y coagulación pueden predisponerse con las teclas presentes en las secciones MONOPOLAR 1, MONOPOLAR 2. El nivel de energía para cada función puede predisponerse con las teclas + y –, sección de CUT, COAG1 y COAG2. Los niveles de energía configurados permanecen en la memoria.



(Fig. 1)

MONOPOLAR 1

| CORTE | COAGULACIÓN | CONECTOR DE LÁPIZ |
|---|---|---|
| 1 Corte coagulado y corte (CUT) | 4 Coag Superficial | |
| 2 Corte realzado | 5 Coagulación Profunda | |
| 2 Mezcla | | |



Al usar las funciones de CUT o CUAG 1 necesita conectar el lápiz a la salida correspondiente CUT/COAG 1, en la sección MONOPOLAR 1.

MONOPOLAR 1

| CORTE | COAGULACIÓN | CONECTOR DE LÁPIZ E INTERRUPTOR DE PIE |
|---|---|---|
| 1 Corte coagulado y corte (CUT) | 6 Coag Superficial | |
| 2 Corte realzado | 7 Coagulación Profunda | |
| 3 Mezcla | 8 Spray Coag | |
| | 9 Spray Coag con Argon | |

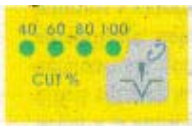


Al usar las funciones de CUT o CUAG 2 necesita conectar el lápiz a la salida y/o interruptor de pie correspondiente CUT/COAG 2, en la sección MONOPOLAR 2.

La descripción de las corrientes que se abastecen se encuentra en los siguientes párrafos, de acuerdo con el orden de predisposición de las teclas de selección, en la sección MONOPOLAR 1 y MONOPOLAR 2 (ver Fig. 1).

#### *7.4.1 CORTE Y CORTE COAGULADO (CORTE)*

La mejor corriente para el corte es la sinusoidal pura sin modulación, esto es en un ciclo de servicio del 100%.
Esta corriente, diseñada para un corte sin coagulación, puede modularse de manera moderada para obtener un corte con diferentes niveles de coagulación:




La modulación es un intervalo gracias al cual es posible distribuir un “tren de impulsos” de energía.
El nivel de modulación puede cambiarse, entre valores de 100%, 80% 60% y 40%, eligiendo el ciclo de servicio de la corriente abastecida, con las teclas + y –, se muestra el valor del ciclo de servicio al encenderse la luz de alerta correspondiente.
Naturalmente, el nivel de coagulación incrementa cuando el valor del ciclo de servicio disminuye.

### *7.4.2 CORRIENTE PARA CORTE REALZADO (CORTE REALZADO)*

La corriente del CORTE REALZADO es una corriente sinusoidal caracterizada por la modulación en amplitud y está diseñada para cortar tejido, en particular el tejido adiposo.

### *7.4.3 CORRIENTE MIXTA (MEZCLA)*

La corriente mixta (MEZCLA) está diseñada para un corte coagulado cuando se desea una coagulación profunda junto con el corte. Esta corriente es una corriente sine o un corte asociado a una corriente de bajo voltaje diseñada para la coagulación (coagulación profunda). Con esto, se obtiene una corriente MIXING diseñada para un corte coagulado sin presentar costra ni carbonización, en particular útil para una cirugía endoscópica.

### *7.4.4 CORRIENTE PARA COAGULACIÓN SUPERFICIAL (COAGULACIÓN SUPERFICIAL)*

La corriente modulada (COAGULACIÓN SUPERFICIAL) se caracteriza por una buena propiedad de coagulación de superficie con la probable producción de costra y carbonización parcial del tejido. La ventaja de este tipo de coagulación reside en la rapidez con que se obtiene el efecto.

### *7.4.5 CORRIENTE PARA COAGULACIÓN PROFUNDA (COAGULACIÓN PROFUNDA )*

La corriente de bajo voltaje y baja modulación (COAGULACIÓN PROFUNDA ) está diseñado para obtener una coagulación en capas profundas del tejido en el que la coagulación del albumin se obtiene en ausencia de la carbonización y sin producción de costra. El proceso de coagulación, en este caso, ocupa más tiempo que en la coagulación superficial.

**ATENCIÓN** Las corrientes CUT, MEZCLA, COAGULACIÓN SUPERFICIAL, COAGULACIÓN PROFUNDA , se pueden distribuir a partir de CUT/COAG 1 (por Lápiz) y desde CUT/COAG 2 también (por Lápiz e interruptor de pie).

### *7.4.6 CORRIENTE PARA COAGULACIÓN EN SPRAY (SPRAU COAG)*

La SPRAY COAG de alta tensión va en el electrodo activo que no está en contacto con la parte de tejido que va a tratarse, y principalmente produce coagulación. Este método es ideal para dar tratamiento a superficies grandes con pérdida de sangre en superficie y difusa (resección hepática) y/o para realizar una coagulación a nivel de esternón abierto en una cirugía de corazón.

### *7.4.7 CORRIENTE PARA COAGULACIÓN EN SPRAY ARGON (SPRAY ARGON)*

El equipo puede conectarse, con el conector de salida externa localizado en el panel trasero (véase párrafo de *Panel Trasero*) una unidad Argon y se abastece con Lápiz o interruptor de piel de corriente para coagulación de Spray Argon.
El árgon es un gas inerte que se utiliza para obtener un efecto de coagulación en el tejido del paciente. El gas en el envase se abastece con presión baja en dirección del tejido, mientras se activa una función con tensión de salida, diseñada para encender la chispa de árgon e iniciar así el proceso de coagulación (sin contacto entre el electrodo activo y el tejido), que resulta extremadamente efectivo y útil en una cirugía tradicional, como en resecciones hepáticas, pero también en las laparoscópicas y endoscópicas.

**ATENCIÓN** El spray Argon debe usarse de preferencia con Lápiz y sin botones, debido a que su alta frecuencia puede dañar los botones de el lápiz (véase capítulo CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS), y por interruptor de pie.

### *7.4.8 LÁPIZ E INTERRUPTOR DE PIE (MONOPOLAR 1, MONOPOLAR 2)*

***Lápiz con dos botones sin interruptor de pie:*** presione el botón amarillo de el lápiz para dar corriente de corte (la opción entre CUT, CUT/COAG 80%, CUT/COAG 60%, CUT/COAG 40%,

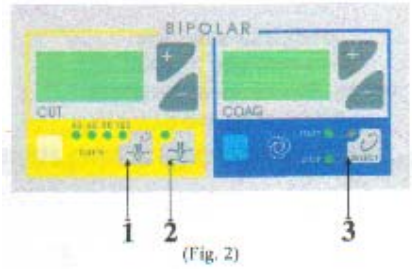
CORTE REALZADO, MEZCLA, deberá hacerse presionando el botón correspondiente del dispositivo) o el botón azul de el lápiz para abastecer con corriente de coagulación (la opción entre COAGULACIÓN SUPERFICIAL, DEEP COAG, SPRAY COAG, debe hacerse al presionar el botón correspondiente en el dispositivo).

***Lápiz con dos botones y un interruptor de pie doble:*** presione el interruptor de pie amarillo o el botón amarillo de el lápiz para seleccionar y dar corriente de corte (la opción entre CUT, CUT/COAG 80%, CUT/COAG 60%, CUT/COAG 40%, CORTE REALZADO, MEZCLA, deberá hacerse presionando el botón correspondiente del dispositivo) o el botón azul de el lápiz o el botón azul del interruptor de pie para seleccionar y abastecer con corriente de coagulación (la opción entre COAGULACIÓN SUPERFICIAL, DEEP COAG, SPRAY COAG, debe hacerse al presionar el botón correspondiente en el dispositivo).

***Lápiz sin botones y con interruptor de pie doble:*** conecte el lápiz al conector 'activo' y presione el interruptor de pie amarillo para seleccionar y dar corriente de corte (la opción entre CUT, CUT/COAG 80%, CUT/COAG 60%, CUT/COAG 40%, CORTE REALZADO, MEZCLA, deberá hacerse presionando el botón correspondiente del dispositivo). Recuerde que la coagulación con Spray Argon debe utilizarse con una Lápiz sin botones y con el interruptor de pie doble.

### *7.5 BIPOLAR*

Las corrientes que pueden distribuirse en la modalidad bipolar para el corte, corte coagulado y coagulación pueden seleccionarse con las teclas de la sección BIPOLAR. El nivel de energía para cada función puede seleccionarse con las teclas + y – de las secciones CUT, COAG. Los niveles de energía seleccionados permanecen en la memoria.



(Fig. 2)

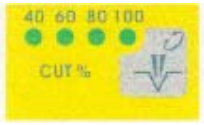
BIPOLAR

| CORTE | COAGULACIÓN | FÓRCEPS Y CONECTOR DE INTERRUPTOR DE PIE |
|---|---|---|
| 1 Corte coagulado y corte (CUT) | 4 Coag Bipolar (tamite taso SELECT) | |
| 2 Mezcla | | |

Al usar la función de CUT o COAG se necesita conectar el fórceps bipolar al conector para esta función (BIPOLAR) o utilizar el interruptor de pie conectado al conector de esta sección.
La descripción de las corrientes de abastecimiento se encuentra en los siguientes párrafos, de acuerdo con el orden de predisposición de las teclas de selección, en la sección BIPOLAR (véase Fig.2).

#### *7.5.1 CORTE DE CORRIENTE BIPOLAR (CORTE BIPOLAR)*

La corriente proporcionada por el fórceps bipolar es alta tensión sinusoidal pura y adaptada al corte sin coagulación, monopolar y bipolar.




El nivel de modulación puede cambiarse, entre valores de 100%, 80% 60% y 40%, eligiendo el ciclo de servicio de la corriente abastecida, con las teclas + y –, se muestra el valor del ciclo de servicio al encenderse la luz de alerta correspondiente.

Naturalmente, el nivel de coagulación incrementa cuando el valor del ciclo de servicio disminuye.

### *7.5.2 CORRIENTE MIXTA (BIPOLAR MEZCLA)*

LA corriente mixta BIPOLAR MEZCLA, abastecida por los fórceps bipolares se adapta al corte y al corte coagulado cuando se desea una coagulación profunda junto con el corte. Esta corriente es una corriente sinusoidal adaptada al corte asociado con la corriente para coagulación de baja tensión (coagulación profunda).

### *7.5.3 CORRIENTE DE COAGULACIÓN BIPOLAR (BIPOLAR COAG)*

Tipo de coagulación practicable con los fórceps bipolares y que permite abastecer la energía de salida RF, por medio de una Lápiz o interruptor de pie, en un valor de impedancia de 100 ohm. Este valor normalmente se encuentra en la sección del tejido entre los fórceps. Esta modalidad es practicable por la tecla SELECT (véase párrafo *Autostart* – inicio automático – *Autostop* – paro automático).

#### *7.5.3.1 INICIO AUTOMÁTICO Y PARO AUTOMÁTICO*

En la sección de 'BIPOLAR COAG' hay una tecla SELECT, para ingresar a las cuatro secciones de configuración para la coagulación bipolar:
1) No hay automatización para la distribución (con primer uso del dispositivo). La distribución se realiza presionando el interruptor de pie, y se detiene soltando de nuevo el interruptor de pie.
2) INICIO. La selección de esta función se realiza con una presión inicial de la tecla SELECT y se indica cuando se enciende la luz de alerta correspondiente. La distribución inicia al presionar el interruptor de pie, cuando hay contacto entre el electrodo activo y el tejido, y se detiene al soltar de nuevo el interruptor de pie.
3) ALTO. La selección de esta función se realiza con una segunda presión de la tecla SELECT y se indica cuando se enciende la luz de alerta correspondiente. La distribución inicia al presionar el interruptor de pie (incluso cuando no hay contacto entre el tejido y el electrodo activo) y se detiene solo cuando el valor de impedancia es mayor a 200 Ohm. Al presionar el interruptor de pie, cuando hay un valor de impedancia mayor a los 200 Ohm, la distribución no inicia.
4) AUTOSTART/AUTOSTOP –INICIO AUTOMATICO/ PARO AUTOMATICO-. Al configurar este, cuando se presiona tres veces la tecla SELECT, y se indica cuando se encienden las luces de alerta START y STOP, se puede activar y desarmar de manera automática la coagulación bipolar. La distribución inicia al presionar el interruptor de pie, cuando hay un contacto entre el tejido y el electrodo activo y se detiene para los valores de impedancia mayores a 200 Ohm. Al presionar el interruptor de pie, cuando hay un valor de impedancia mayor a los 200 Ohm, la distribución no inicia.
Al presionar una vez más la tecla SELECT se llama a la función de no automatización (1).

La distribución siempre se detiene soltando de nuevo el interruptor de pie.
La función Retraso del Pinzamiento no puede ser útil si la automatización para coagulación bipolar es la que se ha elegido. Esta función puede seleccionarse en la sección del Programa (véase párrafo del Programa) y permite configurar un retraso de distribución respecto con el contacto de tejido-fórceps bipolar.

### *7.5 FÓRCEPS E INTERRUPTOR DE PIE (BIPOLAR)*

***Fórceps bipolar y un interruptor de pie doble:*** conecte el fórceps bipolar al conector 'BIPOLAR'. El equipo está listo para proporcionar sólo las funciones BIPOLAR (BIPOLAR CUT, BIPOLAR CUT/COAG 80%, BIPOLAR CUT/COAG 60%, BIPOLAR CUT/COAG 40%,

BIPOLAR MEZCLA y BIPOLAR COAG). De corriente de BIPOLAR CUT o BIPOLAR MEZCLA presionando el interruptor de pie asociado con el corte (amarillo), o dé corriente BIPOLAR COAG al presionar el interruptor de pie asociado con coagulación (azul). No dañe los fórceps evitando dar cortos a las puntas.

### *7.6 SEÑALIZACIÓN DE TIEMPO EXCESITO DE ENVIO (OVT) (OVT)*

Cuando el operador excede el máximo tiempo de descarga recomendado por las normas internacionales, esto es 10 segundos, el equipo produce una señal de alerta que consiste en una señal intermitente brillante OVT. Si a pesar de la señal de alerta el operador insiste en el envío continuo, después de un tiempo dependiendo del tiempo de la corriente y del nivel de la misma, la señal de alerta se transforma en impedimento para el envío de corriente que muestra una señal a través de la señal OVT que se ilumina de manera constante. La prohibición continúa durante el envío de corriente por 30 segundos, y luego la luz de alerta OVT se apaga.

### *7.7 SEÑALIZACIÓN DE IMPEDANCIA EXCESIVA EN EL CIRCUITO DEL ELECTRODO NEUTRAL (OC)*

Para conocer el significado de esta señal de alerta refiérase a la descripción previa del circuito del electrodo neutral.
La luz de alerta OC se enciende cuando el circuito está abierto, y se apaga al cerrar la placa y se respetan los parámetros seleccionados, y en la fase de distribución es con una señal acústica.

### *7.8 CONFIGURACIÓN PREDETERMINABLE POR EL USUARIO*

El equipo permite al usuario cambiar las siguientes configuraciones: el nivel de la señal acústica para la distribución (entre min. y max.), regulación de energía.
Para modificar el nivel de la señal acústica para la distribución debe utilizar el regulador 'volumen altavoz' colocado en el panel trasero, configurando un nivel entre mínimo y max.
Para modificar el nivel de energía, presione las teclas + y – de la sección CUT y COAG. El pedal de energía será unitario para los valores de energía 0W y 50W, será 10 para los valores de energía mayores a 50W.

### *7.9 CONTROL AUTOMÁTICO DE LOS PARÁMETROS INTERNOS*

La unidad tiene un sistema de control automático para alguno de los parámetros internos. Cuando se enciende, la unidad realiza un control en los modos monopolar y bipolar, indica en la pantalla los siete segmentos, respectivamente Check A y Check B. El resultado positivo del control está señalizado en la pantalla LCD de la sección del PROGRAMA, con 'Check Monopolar OK' (Revisión Monopolar Bien) y 'Check Bipolar OK' (Revisión Bipolar Bien). Si el resultado es negativo, la presencia de errores se observará como Err xxx, y la descripción del suceso-error se observará en la pantalla LCD. Véase Guía de Problemas y Soluciones para mayor información.

### *7.10 CONECTORES*

<u>Conector de placa del Paciente</u>
Este es el punto de conexión para el electrodo neutral para aplicar en el paciente.
Recuerde que el electrodo neutral puede ser desechable o reutilizable.

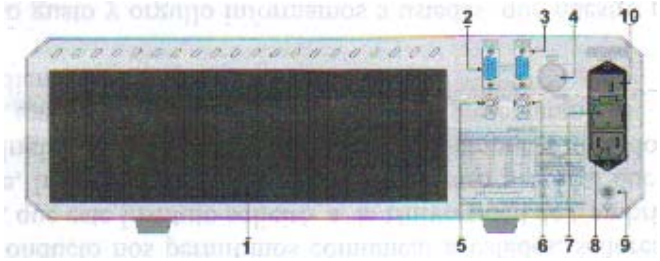
Conector de Lápiz para la coagulación y corte monopolar 1
Este es el punto de conexión para el lápiz con botones dobles para realizar las funciones de corte CUT y coagulación COAG1.
Recuerde que el lápiz sin botones deberá estar conectada a conector 'activo'.

Conector de Lápiz para la coagulación y corte monopolar 2
Este es el punto de conexión para el lápiz con botones dobles (cuando el lápiz no tiene botones, debe conectarse al punto 'activo') para realizar las funciones de corte CUT y coagulación COAG2.
Recuerde que con el botón amarillo se activa el control para la distribución de las corrientes monopolares para el corte, y con el botón azul se activa el control para la coagulación monopolar.

Conector con interruptor de pie para coagulación y corte monopolar 2
Este es el punto de conexión para el interruptor de pie para realizar las funciones de corte y coagulación (MONOPOLAR 2).
Recuerde que con la presión del interruptor amarillo se activa la función de corte, mientras que con la presión del interruptor azul se activa la función de coagulación.

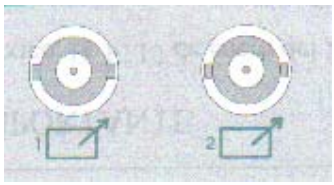
Conector de fórceps bipolar
Punto de conexión para los fórceps bipolar, con el cual las corrientes bipolares se distribuyen para realizar la coagulación y el corte bipolar.
Interruptor de pie doble para coagulación y corte bipolar
Punto de conexión del interruptor de pie. Recuerde que con la presión del interruptor de pie amarillo se activa la función de corte, mientras que con la presión del azul se activa la función de coagulación.

### *7.11 PANEL TRASERO*




1 Spendthrift
2 Socket RS-232 (para servicios de asistencia)
3 Socket RS-232 (para servicios de asistencia)
4 Volumen del Altavoz
5 Conector para la unidad Argon externa
6 Conector para unidad externa
7 Interruptor mecánico de corriente
8 Socket de electricidad
9 Socket para la conexión equipotencial
10 Lápiz del fusible / selector de voltaje

### *7.11.1 CONECTORES*




1 – Conector para unidad Argon externa
Punto de conexión para una unidad Argon externa. Después de presionar el botón para la selección de coagulación de spray Argón se activa la distribución (de preferencia con el interruptor de pie con el lápiz sin botones), el conector 1 recibe una señal que activa la distribución de este gas.

2 – Conector para unidad externa (excepto unidad Argón)
Punto de conexión hacia la unidad externa, (excepto la unidad Argón) (véase punto 1) hacia el cual va la señal de distribución o, por ejemplo, la activación del aspirador quirúrgico.

### *7.11.2 MÓDULO DE ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA DEL EQUIPO Y SELECTOR DE VOLTAJE*

El módulo de abastecimiento de energía es el punto de conexión de alimentación de voltaje hacia la unidad. Este módulo viene con fusiles en línea y selector de voltaje.
**ALERTA**: antes de conectar la unidad, el operador debe verificar que el voltaje requerido corresponda con el voltaje de la red de energía eléctrica. (véase capítulo INSTALACIÓN).

### *7.11.3 INTERRUPTOR MECÁNICO DE ENERGÍA ON-OFF*

El interruptor mecánico de energía ON/OFF (Encendido /Apagado) se usa para controlar la energía del equipo. Para encender el equipo, presione el interruptor en dirección del 1 (esto es, a la izquierda). Cuando el equipo está encendido, se enciende la luz dentro del interruptor mecánico de energía an-off y el Led rojo de READY (listo) de lado derecho del panel frontal. Al presionar el interruptor en dirección del 0, se corta la energía del equipo, esta operación permite que se utilice como un interruptor de paro de emergencia, en caso de que se presente alguna falla. Cuando el equipo se enciende, puede conectarse al interruptor de corriente eléctrica localizado en el panel frontal.

# 8. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

| Tolerancia | Descripción | SURTRON ® HP 300 | SURTRON ® HP 400 |
|---|---|---|---|
| - | Código de la unidad electro quirúrgica | 10400.70A | 10400.90A |
| - | Memorización de condición de trabajo | ● | ● |
| - | Visualización de energía digital | ● | ● |
| - | Control de revisión continua | ● | ● |
| - | Control automático de la conexión placa-paciente | ● | ● |
| - | Control automático de la impedancia | ● | ● |
| - | Control automático de tiempo excesivo de distribución | | |
| - | Control automático del nivel de energía abastecida | ● | ● |
| - | Coagulación bipolar con activación/ desact. automática | ● | ● |
| - | Consistente con la unidad Argon | ● | ● |
| - | Energía pre-seleccionable mínima | 0 | 0 |
| - | Energía unitaria de pedal para energía entre 0W y 50W | ● | ● |
| - | Energía de pedal 10 para energías mayores a 50 W | ● | ● |
| - | Pantalla de nivel digital | ● | ● |
| - | Selección de energía a través de botones | ● | ● |
| ± 20% | CUT de energía de salida máxima (W) | 250W →300Ω | 300W →300Ω |
| ± 20% | CUT de energía de salida máxima 80% (W) | 220W →300Ω | 240W →300Ω |
| ± 20% | CUT de energía de salida máxima 60% (W) | 200W →300Ω | 190W →300Ω |
| ± 20% | CUT de energía de salida máxima 40% (W) | 150W →300Ω | 160W →300Ω |
| ± 20% | CORTE REALZADO de energía de salida máxima (W) | 150W →300Ω | 120W →300Ω |
| ± 20% | MEZCLA de energía de salida máxima (W) | 150W →300Ω | 200W →500Ω |
| ± 20% | COAGULACIÓN SUPERFICIAL de energía de salida máxima (W) | 100W →300Ω | 120W →500Ω |
| ± 20% | COAGULACIÓN PROFUNDA de energía de salida máxima (W) | 100W →300Ω | 120W →200Ω |
| ± 20% | SPRAY COAG de energía de salida máxima (W) | 60W →300Ω | 100W →2000Ω |
| ± 20% | ARGON SPRAY COAG de energía de salida máxima (W) | 60W →300Ω | 100W →2000Ω |
| ± 20% | BIPOLAR CUT de energía de salida máxima (W) | 120W →300Ω | 120W →150Ω |
| ± 20% | BIPOLAR CUT/COAG de energía de salida máxima (W) 80% | 100W →300Ω | 100W →150Ω |
| ± 20% | BIPOLAR CUT/COAG de energía de salida máxima (W) 60% | 100W →300Ω | 100W →150Ω |
| ± 20% | BIPOLAR CUT/COAG de energía de salida máxima (W) 40% | 60W →300Ω | 60W →150Ω |
| ± 20% | BIPOLAR MEZCLA de energía bipolar de salida máxima (W) | 100W →300Ω | 100W →300Ω |
| ± 20% | BIPOLAR COAG de energía bipolar de salida máxima (W) | 70W →300Ω | 70W →100Ω |
| ± 5% | Factor de modulación CUT/COAG 80% (kHz) | 10 | 10 |
| ± 5% | Factor de modulación CUT/COAG 60% (kHz) | 10 | 10 |
| ± 5% | Factor de modulación CUT/COAG 40% (kHz) | 10 | 10 |
| ± 5% | Factor de modulación CORTE REALZADO (kHz) | 1.25 | 1.25 |
| ± 5% | Factor de modulación COAGULACIÓN SUPERFICIAL (kHz) | 8-12 | 8-12 |
| ± 5% | Factor de modulación SPRAY COAG (kHz) | 1 | 1 |
| ± 5% | Factor de modulación ARGON SPRAY COAG (kHz) | 1 | 1 |
| ± 5% | Factor de modulación BIPOLAR CUT 80% (kHz) | 10 | 10 |
| ± 5% | Factor de modulación BIPOLAR CUT 60% (kHz) | 10 | 10 |
| ± 5% | Factor de modulación BIPOLAR CUT 40% (kHz) | 10 | 10 |
| ± 0.2 | Factor Crest CUT | 1.6 | 1.6 |
| ± 0.3 | Factor Crest CUT/COAG 80% | 1.8 | 1.8 |
| ± 0.3 | Factor Crest CUT/COAG 60% | 2.1 | 2.1 |
| ± 0.3 | Factor Crest CUT/COAG 40% | 2.6 | 2.6 |
| ± 0.3 | Factor Crest CORTE REALZADO | 1.6 | 1.6 |
| ± 0.3 | Factor Crest MEZCLA | 1.6 | 1.6 |
| ± 0.3 | Factor Crest COAGULACIÓN SUPERFICIAL | 3.4 | 3.4 |
| ± 0.3 | Factor Crest COAGULACIÓN PROFUNDA | 1.6 | 1.6 |
| ± 0.3 | Factor Crest SPRAY COAG | 3.4 | 3.4 |
| ± 0.3 | Factor Crest ARGON SPRAY COAG | 3.4 | 3.4 |
| ± 0.2 | Factor Crest BIPOLAR CUT | 1.5 | 1.5 |
| ± 0.3 | Factor Crest BIPOLAR CUT/COAG 80% | 1.7 | 1.7 |
| ± 0.3 | Factor Crest BIPOLAR CUT/COAG 60% | 2.0 | 2.0 |
| ± 0.3 | Factor Crest BIPOLAR CUT/COAG 40% | 2.4 | 2.4 |
| ± 0.3 | Factor Crest BIPOLAR MEZCLA | 1.7 | 1.7 |
| ± 0.2 | Factor Crest BIPOLAR COAG | 1.5 | 1.5 |
| ± 10% | Frecuencia de trabajo MONOPOLAR | 425 kHz | 425 kHz |
| ± 15% | Frecuencia de trabajo BIPOLAR | 525 kHz | 525 kHz |
| ± 15% | Voltaje de salida Máxima CUT ($V_{pp}$) | 1500 | 1500 |
| ± 15% | Voltaje de salida Máxima CUT/COAG 80% ($V_{pp}$) | 1500 | 1500 |
| ± 15% | Voltaje de salida Máxima CUT/COAG 60% ($V_{pp}$) | 1500 | 1500 |
| ± 15% | Voltaje de salida Máxima CUT/COAG 40% ($V_{pp}$) | 1500 | 1500 |
| ± 15% | Voltaje de salida Máxima CORTE REALZADO ($V_{pp}$) | 1500 | 1500 |
| ± 15% | Voltaje de salida Máxima MEZCLA ($V_{pp}$) | 2500 | 2500 |
| ± 15% | Voltaje de salida Máxima COAGULACIÓN SUPERFICIAL ($V_{pp}$) | 2500 | 2500 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ± 15% | Voltaje de salida Máxima COAGULACIÓN PROFUNDA ($V_{pp}$) | 800 | 800 |
| ± 15% | Voltaje de salida Máxima SPRAY COAG ($V_{pp}$) | 4500 | 4500 |
| ± 15% | Voltaje de salida Máxima ARGON SPRAY COAG ($V_{pp}$) | 4500 | 4500 |
| ± 15% | Voltaje de salida Máxima BIPOLAR CUT ($V_{pp}$) | 800 | 800 |
| ± 15% | Voltaje de salida Máxima BIPOLAR CUT/COAG 80% ($V_{pp}$) | 800 | 800 |
| ± 15% | Voltaje de salida Máxima BIPOLAR CUT/COAG 60% ($V_{pp}$) | 800 | 800 |
| ± 15% | Voltaje de salida Máxima BIPOLAR CUT/COAG 40% ($V_{pp}$) | 800 | 800 |
| ± 15% | Voltaje de salida Máxima BIPOLAR MEZCLA ($V_{pp}$) | 1100 | 1100 |
| ± 15% | Voltaje de salida Máxima BIPOLAR COAG ($V_{pp}$) | 400 | 400 |
| ± 0.5 | Tamaño LxHxP mm | 470x150x380 | 470x150x380 |
| ± 10 | Peso (kg) | 18 | 18 |
| ± 5% | Energía seleccionable (vac) | 115-230 | 115-230 |
| ± 1% | Frecuencia de energía (Hz) | 50-60 | 50-60 |
| ± 0 | Fusibles 230 Vac (5x20) TIEMPO | 2xT 4ª | 2xT 5A |
| ± 0 | Fusibles 115 Vac (5x20) TIEMPO | 2xT 8A | 2xT 10A |
| ± 10% | Energía de entrada eléctrica (VA) | 800 | 1000 |
| ± 10% | Corriente de entrada eléctrica (230 Vac) (A) | 3.5 | 4.5 |
| ± 10% | Corriente de entrada eléctrica (115 Vac) (A) | 7 | 9 |
| ± 5 | Nivel de sonido ajustable de cinco pasos | ● | ● |
| - | Revisión automática | ● | ● |
| - | Alerta de salida de exactitud de energía | ● | ● |
| - | Control[1] Electrónico de Placa de Piel | ●[1] | ●[1] |
| - | Placa de paciente desdoblado o no desdoblado permitida | ● | ● |
| - | Almacenamiento en condiciones de trabajo[2] | 10[2] | 10[2] |
| - | Clase Eléctrica (EN60601-1) | I CF | I CF |
| - | Clase MDD 93/42/EEC | II b | II b |
| - | Clase EN55011 (CISPR 11) (Clase / Grupo) | 2 / B | 2 / B |
| - | Circuito de Paciente | F | F |
| - | Ciclo de Trabajo (acción / pausa) en segundos | 10 / 30 | 10 / 30 |
| - | Control de energía de salida con interruptor de pie o de dedo | ● | ● |
| - | A prueba de desfibrilación | ● | ● |
| - | Alerta de envío de diez segundos (OVT) | ● | ● |
| - | Unión equipotencial | ● | ● |
| - | Gabinete metálico | ● | ● |
| - | Paneles cubiertos con policarbonato | ● | ● |
| - | Conforme a EN60601-1 (1998) | ● | ● |
| - | Conforme a EN60601-1-2 (2003) | ● | ● |
| - | Conforme a EN60601-2-2 (2000) | ● | ● |

● = ESTANDAR

# 9. MANTENIMIENTO

## *9.1 GENERAL*

No hay partes ajustables para el usuario dentro del equipo, ya sea para calibración con propósitos de servicio. El paquete en donde se transporta el equipo no deberá estar abierto: la garantía se invalida cuando alguien no autorizado abre la unidad. En caso de que necesite cualquier reparación o ajuste necesario, el equipo completo deberá a regresar al Centro de Servicios LED SpA 04010 APRILIA (LT) – ITALIA, o a cualquier otro Centro Autorizado, junto con una descripción de la falla.
El trabajo de mantenimiento que realice el usuario se limita a la limpieza del exterior del gabinete, limpieza y esterilización de los accesorios y revisión del equipo antes de cada uso. Es necesario que para realizar las revisiones de seguridad y funciones para verificar los parámetros se ocupe una persona técnica especializada.

## *9.2 LIMPIEZA DEL GABINETE*

Desconecte el equipo por completo y desenchufe la corriente eléctrica antes de llevar a cabo la limpieza. Limpie por fuera del gabinete con un trapo húmedo. No deberá utilizar productos químicos; puede usar un limpiador no abrasivo medio cuando sea necesario.

## *9.3 LIMPIEZA Y ESTERILIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS ACCESORIOS*

Lo mejor que puede hacer es usar solamente una vez los accesorios y desecharlos después de su uso. Ya que algunos de los elementos accesorios se usan más de una vez, es obligatorio limpiar con cuidado y esterilizar esos accesorios antes de volver a utilizarlos. La mejor manera de limpiar y esterilizar los elementos reutilizables es seguir las direcciones del proveedor de cada artículo. Al aplicar los accesorios reutilizables originales que proporciona LED SpA, se recomienda limpiar utilizando un limpiador profundo y esterilizar con vapor a 121ºC.

## *9.4 GUÍA PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS*

En caso de tener problemas, se aconseja revisar la instalación correcta de la unidad y la conexión correcta de los accesorios. El código del error producido se visualiza en la pantalla de siete segmentos, mientras que la descripción se muestra en la pantalla de LCD.

| **Problemas** | **Causa Probable** | **Solución** |
|---|---|---|
| El equipo no enciende | Interrupción o ausencia de alimentación principal | Verifique la conexión del cable de electricidad.<br>Verifique los fusibles y reemplácelos, cuando sea necesario, con nuevos del tipo correcto. |
| Alarma OC siempre activa | Interrupción o falta de contacto en el circuito del electrodo neutral | Revise la conexión del cable al electrodo neutral.<br>Reemplace el cable de la conexión del electrodo neutral. |
| La unidad no responde al comando de activación | Falla en la pieza de mano o el pedal – mala conexión en la pieza de mano o en el pedal - Alarma OVT activada | Reemplace la pieza de mano o el pedal.<br>Verifique la conexión de la pieza de mano o el pedal.<br>Espere que se apague la señal de alerta OVT |
| Código de Error 001 | Control de envío de corriente activado durante el encendido | Desconecte la pieza de mano o el pedal y encienda de nuevo la unidad. |
| Código de Error 002 | Error en el tablero de administración | Llame para obtener Servicio |
| Código de Error 003 | Error en el tablero de administración | Llame para obtener Servicio |
| Código de Error 004 | Error en el circuito de conversión de datos | Llame para obtener Servicio |
| Código de Error 005 | Error en el valor de voltaje de referencia | Verifique el voltaje principal<br>Llame para obtener Servicio |
| Código de Error 009 | Error en el circuito de activación de energía de salida | Llame para obtener Servicio |
| Código de Error 011 | Interruptor de pie presionado | Verifique el estado del interruptor de pie |
| Código de Error 013 | DAC Bipolar no verificado | Llame para obtener Servicio |
| Código de Error 014 | Energía Bipolar no verificada | Llame para obtener Servicio |
| Código de Error 016 | Módulo del fusible quemado BIPO | Llame para obtener Servicio |
| Código de Error 017 | Fusible quemado 12V o –8V BIPO | Llame para obtener Servicio |
| Código de Error 018 | Fusible quemado 20 BIPO | Llame para obtener Servicio |
| Código de Error 019 | Fusible quemado +HV BIPO | Llame para obtener Servicio |

| | | |
|---|---|---|
| Código de Error 020 | MONO circuito descompuesto | Llame para obtener Servicio |
| Código de Error 021 | BIPO circuito descompuesto | Llame para obtener Servicio |
| Código de Error 022 | MONO Información interrumpida | Llame para obtener Servicio |
| Código de Error 023 | BIPO Información interrumpida | Llame para obtener Servicio |

### *9.5 REPARACIONES*

Los cables de alta frecuencia y el lápiz del sostén del electrodo no pueden repararse. Siempre substituya una parte dañada con otra.

#### *9.5.1 CAMBIO DE FUSIBLES*

***Antes de substituir un fusible, desconecte la unidad del sistema de corriente eléctrica.***
Para substituir un fusible utilice los del tipo 2xT5A (lento) (230 Vac voltaje) o 2xT10A (115 Vac voltaje) para **SURTRON ® 400 HP**; o 2xT4A (lento) (230 Vac voltaje) o 2xT8A (115 Vac voltaje) para **SURTRON ® 300 HP**, y proceda como se describe en el capítulo de INSTALACIÓN.

### *9.6 REVISIÓN DEL EQUIPO ANTES DE CADA USO*

Cada vez que planee ocupar el equipo electro quirúrgico, revise los aspectos de seguridad más importantes que tienen que implementarse considerando por lo menos lo siguiente:

- Revise la integridad de los cordones, conexiones, cables, etc.
- Asegúrese de que todo el equipo eléctrico esté conectado a tierra de manera correcta
- Asegúrese de que todos los accesorios que deban usarse están disponibles y estériles
- Revise, desconectando el cable del electrodo de referencia, el funcionamiento de la luz OC y la alerta de la alarma sonora.
- Revise, activando el interruptor de energía COAG y CUT, el funcionamiento de las luces de emisión y las alertas de sonido.
- Inspeccione la integridad del empaquetado de los productos estériles.

### *9.7 FUNCIONAMIENTO Y REVISIÓN Y PRUEBA DE SEGURIDAD*

Por lo menos una vez al año, el departamento de ingeniería biomédica o cualquier otro personal calificado deberán realizar la siguiente revisión y prueba:

- Revisión de los conectores y condiciones de los cables de abastecimiento de energía;
- Revisión visual de las protecciones mecánicas;
- Revisión de las protecciones contra el daño debido a derramamiento de líquidos, escurrimientos, humedad, penetración de líquidos, limpieza, esterilización y desinfección.
- Revisión de los Datos del Equipo en la Etiqueta
- Revisión de la disponibilidad del Manual de Instrucciones
- Revisión del funcionamiento de los controles de salida de alta frecuencia
- Revisión de la uniformidad de la resistencia a través de la superficie de la placa del paciente.
- Prueba de la resistencia de conductividad de tierra
- Prueba de filtración de corriente a tierra
- Prueba de filtración de corriente de alta frecuencia.
- Control de estimulación neuro muscular
- Control de exactitud de la energía de salida.

# DIAGRAMAS

| Información acerca de la eliminación de este producto (Aplicable en la Unión Europea y otros países Europeos con sistemas de recolección por separado | |
|---|---|
| | Al final de su vida, el presente producto no deberá eliminarse como desecho urbano, sino que deberá eliminarse en la recolección normal.<br><br>Si el producto se elimina de manera incorrecta, es posible que algunas partes del producto (por ejemplo, algunos acumuladores) pueden ser negativos para el ambiente y para la salud humana.<br><br>El símbolo lateral (bote de basura con rueda) denota que el producto no deberá desecharse como en contenedores urbanos, sino que deberá eliminarse en la recolección por separado.<br>En caso de eliminación abusiva de este producto, podrán presentarse sanciones. |